

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет дополнительного и профессионального образования
Кафедра инженерной и компьютерной педагогики



УТВЕРЖДАЮ
проректор

П.А. Машаров

П.А. Машаров

« 29 » марта 2024 г.

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 - Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль подготовки	Экономика и управление
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (Профиль подготовки: Экономика и управление), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры инженерной и
компьютерной педагогики



В.В. Бочаров

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры инженерной и
компьютерной педагогики

Протокол от 26 . 03 .2024 г. № 10 __

Заведующий кафедрой д-р пед. наук,
проф.



М.Г. Коляда

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета дополнительного
и профессионального образования
28 . 03 .2024 г.



М.П. Загорный

Учебно-методическая комиссия факультета дополнительного и
профессионального образования.

Протокол от 27 . 03 .2024 г. № 7 __.

Председатель



В.А. Тарасенко

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы,
д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой ИКП
26 . 03 .2024 г.



М.Г. Коляда

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;
дисциплины программы бакалавриата: Высшая математика, Основы программирования.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Информационные технологии в образовании, Основы компьютерной полиграфии.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ / ПРАКТИКИ / КУРСОВОЙ РАБОТЫ / ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.04 Профессиональное обучение (Профиль: Экономика и управление)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М6.2 Инженерная и компьютерная графика
Часть образовательной программы	Базовая часть: профессиональный модуль
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	1	34	–	17	57	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование, развитие, закрепление, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков обучающихся в контексте использования методов инженерной и компьютерной графики в профессиональной деятельности.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-9.И-1. При решении задач профессиональной деятельности использует современные информационные технологии и понимает принципы их работы.

ОПК-9.И-2. Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные технологии.

ОПК-9.И-3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

4.3. Результаты обучения

ОПК-9.И-1.1. Знаком с современным программным обеспечением для работы с графикой, понимает принципы работы этого программного обеспечения.

ОПК-9.И-2.1. Умеет осуществлять выбор систем автоматизированного проектирования, растровых и векторных графических редакторов, оптимально подходящих для решения конкретной профессиональной задачи.

ОПК-9.И-3.1. Владеет навыками применения систем автоматизированного проектирования, растровых и векторных графических редакторов.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-9.И-1. При решении задач профессиональной деятельности использует современные информационные технологии и понимает принципы их работы.	ОПК-9.И-1.1. Знаком с современным программным обеспечением для работы с графикой, понимает принципы работы этого программного обеспечения.
	ОПК-9.И-2. Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные технологии.	ОПК-9.И-2.1. Умеет осуществлять выбор систем автоматизированного проектирования, растровых и векторных графических редакторов, оптимально подходящих для решения конкретной профессиональной задачи.
	ОПК-9.И-3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-9.И-3.1. Владеет навыками применения систем автоматизированного проектирования, растровых и векторных графических редакторов.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики	
1.1 Методы представления графических изображений	Введение. САПР. Растровая графика. Достоинства растровой графики. Недостатки растровой графики. Векторная графика. Достоинства векторной графики. Недостатки векторной графики. Сравнение растровой и векторной графики. Особенности растровых и векторных программ.

1.2. Цвет в компьютерной графике	<p>Описание цветовых оттенков на экране и на принтере (цветовые модели).</p> <p>Цветовая модель RGB. Формирование собственных цветовых оттенков на экране монитора.</p> <p>Цветовая модель CMYK. Формирование собственных цветовых оттенков при печати изображений.</p> <p>Взаимосвязь цветовых моделей RGB и CMYK.</p> <p>Кодирование цвета в различных графических программах. Цветовая модель HSB (Тон – Насыщенность – Яркость)</p>
1.3. Форматы графических файлов	<p>Векторные форматы. Растровые форматы. Методы сжатия графических данных.</p> <p>Сохранение изображений в стандартных форматах, а также собственных форматах графических программ.</p> <p>Преобразование файлов из одного формата в другой.</p>
Раздел 2. САПР КОМПАС	
2.1. Введение в САПР КОМПАС	<p>Запуск КОМПАС – ГРАФИК. Знакомство с интерфейсом. Меню, панели. Работа с документами.</p>
2.2. Геометрические построения. Проекция.	<p>Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей. Сопряжение линий.</p> <p>Методы получения изображений и методы проецирования; Проецирование точки на три плоскости проекции. Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая).</p> <p>Аксонометрические оси. Показатели искажения.</p> <p>Аксонометрические проекции плоскостей и окружностей.</p>
Раздел 3. Растровая (пиксельная) графика	
3.1. Введение в программу GIMP	<p>Знакомство с интерфейсом. Меню, панели. Работа с документами.</p> <p>Проблема выделения областей в растровых программах. Использование различных инструментов выделения: Область, Лассо, Волшебная палочка.</p> <p>Перемещение и изменение границы выделения.</p> <p>Преобразования над выделенной областью. Кадрирование изображения.</p>
3.2. Коллаж. Основы работы со слоями. Рисование и раскрашивание.	<p>Особенности создания компьютерного коллажа. Понятие слоя. Использование слоев для создания коллажа.</p> <p>Операции над слоями: удаление, перемещение, масштабирование, вращение, зеркальное отражение, объединение.</p> <p>Выбор основного и фоновых цветов. Использование инструментов рисования: карандаша, кисти, ластика, заливки, градиента. Раскрашивание черно-белых фотографий</p>
3.3. Маски и каналы	<p>Режимы для работы с выделенными областями: стандартный и режим быстрой маски. Уточнение предварительно созданного выделения в режиме быстрой</p>

Основы цветокоррекции. Тоновая коррекция. Цветовая коррекция.	маски. Сохранение выделенных областей для повторного использования в каналах. Понятие тонового диапазона изображения. График распределения яркостей пикселей (гистограмма). Гистограмма светлого, темного и тусклого изображений. Основная задача тоновой коррекции. Команды тоновой коррекции. Взаимосвязь цветов в изображении. Принцип цветовой коррекции. Команды цветовой коррекции.
Раздел 4. Векторная графика	
4.1. Введение в программу Inkscape	Знакомство с интерфейсом. Меню, панели. Работа с документами. Рисование линий, прямоугольников, квадратов, эллипсов, окружностей, дуг, секторов, многоугольников и звезд. Выделение объектов. Операции над объектами.. Изменение масштаба просмотра при прорисовке мелких деталей. Особенности создания иллюстраций на компьютере Закраска объекта (заливка). Однородная, градиентная, узорчатая и текстурная заливки. Формирование собственной палитры цветов. Использование встроенных палитр.
4.2. Создание рисунков из кривых..	Особенности рисования кривых. Важнейшие элементы кривых: узлы и траектории. Редактирование формы кривой. Рекомендации по созданию рисунков из кривых. Изменение порядка расположения объектов. Выравнивание объектов на рабочем листе и относительно друг друга.
4.3. Методы упорядочения и объединения объектов. Эффект объема. Перетекание. Работа с текстом	Методы объединения объектов: группирование, комбинирование, сваривание. Исключение одного объекта из другого. Перспективные и изометрические изображения. Закраска, вращение, подсветка объемных изображений. Создание технических рисунков. Создание выпуклых и вогнутых объектов. Особенности простого и фигурного текста. Оформление текста. Размещение. Создание рельефного текста. Масштабирование, поворот и перемещение отдельных букв текста. Изменение формы символов текста.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики	4		2	6	12
1.1 Методы представления графических изображений			2	2	4
1.2. Цвет в компьютерной графике	2			2	4
1.3. Форматы графических файлов	2			2	4

Раздел 2. САПР КОМПАС	8		5	16	29
2.1. Введение в САПР КОМПАС	2		2	4	8
2.2. Геометрические построения. Проекция.	6		3	12	21
Раздел 3. Растровая (пиксельная) графика	10		5	16	31
3.1. Введение в программу GIMP	2		1	2	5
3.2. Коллаж. Основы работы со слоями. Рисование и раскрашивание.	4		2	6	12
3.3. Маски и каналы Основы цветокоррекции. Тоновая коррекция. Цветовая коррекция.	4		2	8	14
Раздел 4. Векторная графика	12		5	19	36
4.1. Введение в программу Inkscape	2		1	2	5
4.2. Создание рисунков из кривых.	4		2	8	14
4.3. Методы упорядочения и объединения объектов. Эффект объема. Перетекание. Работа с текстом	6		2	9	17
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34		17	57	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Растровая и векторная графика – опишите области применения и различия. Приведите примеры ПО для работы с растровой и векторной графикой.
2. Что такое САПР? Приведите примеры ПО, для чего предназначены.
3. Как описываются цветовые оттенки на экране и на принтере?
4. Цветовая модель RGB. Формирование собственных цветовых оттенков на экране монитора.
5. Цветовая модель CMYK. Формирование собственных цветовых оттенков при печати изображений.
6. Взаимосвязь цветовых моделей RGB и CMYK. Кодирование цвета в различных графических программах. Цветовая модель HSB (Тон – Насыщенность – Яркость).
7. Векторные форматы файлов. Растровые форматы файлов.
8. Формат JPEG, его характеристики.
9. Формат TIFF, его характеристики.
10. Формат PNG, его характеристики.
11. Формат BMP, его характеристики.
12. Методы сжатия графических данных. Примеры сжатых форматов. Недостатки сжатия.
13. Сохранение изображений в стандартных форматах, а также собственных форматах графических программ. Преобразование файлов из одного формата в другой.

Раздел 2

14. Предназначение КОМПАС – ГРАФИК. Опишите элементы интерфейса программы.
15. Проведение геометрических построений.
16. Правила вычерчивания контуров технических деталей.

17. Сопряжение линий. Применение и методы. Приведите пример.
18. Опишите методы получения изображений и методы проецирования.
19. Проецирование точки на три плоскости проекции. проекциях.
20. Опишите виды аксонометрических проекций.
21. Аксонометрические оси.
22. Возникновение искажений, такие показатели искажения.
23. Аксонометрические проекции плоскостей и окружностей.

Раздел 3

24. GIMP, предназначение, характеристики. Опишите элементы интерфейса программы Инструменты выделения областей в GIMP. Преобразования над выделенной областью..
25. Компьютерный коллаж. Понятие слоя. Операции над слоями.
26. Инструменты рисования, примеры использования.
27. Режимы для работы с выделенными областями. Что такое режим быстрой маски. Сохранение выделенных областей для повторного использования в каналах.
28. Понятие тонового диапазона изображения. График распределения яркостей пикселей (гистограмма). Гистограмма светлого, темного и тусклого изображений.
29. Основная задача тоновой коррекции. Команды тоновой коррекции.
30. Взаимосвязь цветов в изображении. Принцип цветовой коррекции. Команды цветовой коррекции.

Раздел 4

31. Inkscape – предназначение, характеристики, элементы интерфейса программы.
32. Инструменты: рисование линий, прямоугольников, квадратов, эллипсов, окружностей, дуг, секторов, многоугольников и звезд.
33. Выделение объектов. Возможные операции над объектами.
34. Укажите особенности создания иллюстраций на компьютере
35. Заливки и палитры. Опишите разновидности заливок. Для чего нужны собственные палитры?
36. Опишите особенности рисования кривых и важнейшие элементы кривых.
37. Опишите методы объединения объектов и исключение одного объекта из другого.
38. Что такое перспективные и изометрические изображения? Приведите пример.
39. Методика создания технических рисунков.
40. Работа с текстом: опишите особенности простого и фигурного текста. Разновидности оформления текста.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по -балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
-	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	Контрольные работы по практике	10

	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		50
Экзамен		50
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 3-м корпусе ДонГУ (г. Донецк, ул. Щорса). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Инф. системы и технологии" направления подготовки "Информационные системы" / В. М. Дегтярев. - Москва : Академия, 2010. - 192 с.
2. Котенко, В. Н. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / В. Н. Котенко, Ю. В. Котенко; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Кафедра компьютерных технологий. - Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ», 2019. - 243 с.
3. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. : практическое руководство / Д.В. Зиновьев. – М. : ALT Linux; Издательский дом ДМК-пресс, 2019. – 236 с.
4. Хахаев И.А. Графический редактор GIMP: первые шаги / И. А. Хахаев -- М. : ALT Linux; Издательский дом ДМК-пресс, 2009. 232 с. : ил
5. Байрамгалиев Р.А. Редактирование векторной графики в Inkscape: Учебно-методическое пособие. / Р.А. Байрамгалиев – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2024. – 66 с.

11.2. Дополнительная литература

6. Котенко, В. Н. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : курс лекций. Ч. 2 / В. Н. Котенко, Ю. В. Котенко ; ГОУ ВПО Донецкий национальный

- университет, Кафедра компьютерных технологий. - Донецк : ДонНУ, 2018. - Электронные данные (1 файл)..
7. Немчанинова Ю.П. Обработка и редактирование векторной графики в Inkscape (ПО для обработки и редактирования векторной графики): Учебное пособие. / Ю.П. Немчанинова – Москва: НД -- 2008. – 52 с..
 8. Афанасьев Г.И., Горячкин Б.С., Тоноян С.А. Практикум по обработке растровой графики в среде моделирования GIMP. Часть 1: Учебно-методическое пособие. / Г.И. Афанасьев, Б.С. Горячкин, С.А. Тоноян - М.: Издательство «Спутник+», 2018. - 21 с., ил.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, - . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: ..). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, - . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: ..). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, - . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: ..). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, . – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: ..). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, - . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: ..). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: ..). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: ..). – Режим доступа: свободный.
9. Компас-3D. Официальный сайт САПР «Компас» <https://kompas.ru>
10. GIMP -- GNU IMAGE MANIPULATION PROGRAM <https://www.gimp.org/>
11. Inkscape. Рисуй свободно <https://inkscape.org/ru/>

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- . Windows PRO (корпоративная лицензия ДонГУ №)
- . Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ №)
- . Компас-3D
- . GIMP
- . Inkscape

. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).